

· 院士论坛 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.07.001

网络首发 <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20190327.0938.016.html>(2019-03-27)

## 互联网+大数据助力整合型慢性病防控体系建设

靖瑞锋<sup>1</sup>, 刘子青<sup>2</sup>, 徐涛<sup>3△</sup>

(1. 中国科学院生物物理研究所, 北京 100101; 2. 国科健信(北京)科技有限公司, 北京 100176;  
3. 中国科学院大学, 北京 100049)

**[摘要]** 人口老龄化和疾病谱改变给我国造成了巨大疾病经济负担。构建以人为本的整合型卫生服务(PCIHC)是控制医疗费用、改善健康状况、优化服务的有效途径。本文在阐述 PCIHC 内涵和相关理论的基础上,介绍了基于互联网+大数据的整合型卫生服务在我国慢性病管理中的实践,并提出构建和优化我国基于慢性病管理的 PCIHC 的相关政策及建议。

**[关键词]** 以人为本;整合型医疗服务;慢性病;互联网+;大数据

**[中图分类号]** R197.1;R-05

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2019)07-1081-03



徐涛

伴随着人口老龄化进程的加快和疾病谱的改变,慢性疾病的疾病负担和经济负担日益加重,已成为全球共同关注的健康焦点问题。2016 年我国人群死亡总数为 967 万,其中慢性病 856 万(占 88.5%)<sup>[1]</sup>。与此同时,据 2011 年 7 月 26 日世界银行报告,未来 20 年里,40 岁以上人

群中,慢性病患者人数将增长 2~3 倍<sup>[2]</sup>。慢性病形成周期长,专业化和复杂程度高,当前我国医疗卫生服务体系碎片化,以供给方为中心的服务模式远远不能满足慢性病防控的需要。而 2016 年习近平总书记在全国卫生健康大会上讲话指出,“树立大卫生、大健康的观念,把以治病为中心转变为以人民健康为中心”。随后,中共中央国务院发布了《“健康中国 2030”规划纲要》,指出“以农村和基层为重点”“加快转变健康领域发展方式,全方位、全周期维护和保障人民健康”“转变服务模式,构建整合型医疗卫生服务体系”,为我国卫生健康事业发展指明了方向。

### 1 国际发展趋势

2015 年世界卫生组织(WHO)发布了以人为本的整合型卫生服务(people-centred and integrated health-

care services,PCIHC)全球战略,这代表着卫生服务理念的转变。通过整体化、持续性的综合服务满足慢性病患者的健康需求,英国、丹麦、荷兰、日本等国家均开展了很多成功的实践,并在控制医疗费用、改善健康状况、优化服务等方面取得了积极的效果。

PCIHC 包括以人为本和整合型卫生服务两个方面:(1)以人为本的医疗服务是指自觉采纳个人、家庭及社区的观点,将其视为卫生服务的参与者和受益者,以人性化、一体化的方式,根据其需求和偏好提供服务;为患者、家属及社区提供健康教育和支持,帮助其参与临床治疗和决策;强调围绕居民的健康需求和期望而非疾病,提供医疗服务<sup>[3]</sup>。(2)整合型卫生服务,又称为一体化服务,是指将包括健康促进、疾病预防、治疗和临终关怀等在内的各种医疗服务进行整合,根据健康需求,协调各级、各类医疗服务机构,为患者提供终生连贯的服务<sup>[4]</sup>。WHO 提出的 PCIHC 基本战略<sup>[5]</sup>包括:(1)加强公众参与,包括对公众和社区授权,激发公民(社区)的主动参与;(2)强化治理和问责,增加决策的透明度,健全系统,形成服务提供者和决策者共同参与的责任制;(3)调整卫生服务模式,以基层卫生服务机构为主,提供卫生服务;(4)加强协作,整合服务资源,建立合作网络;(5)营造有利环境,由不同利益相关者承担转型变革。简而言之,PCIHC 就是指调整卫生服务提供体系,构建以基层为基础,根据居民健康需求由相互联系的各层级供方组成的功能完备、协同高效的卫生健康服务网络体系。实践证明,PCIHC 模式对卫生系统、患者、医务人员及社

**作者简介:** 靖瑞锋(1980—),中国科学院生物物理研究所交叉科学所重点实验室主任、中国科学院大学健康医疗大数据国家研究院副院长,硕士,主要从事健康医疗大数据、健康城市建设方面的研究。△ **通信作者:** 徐涛,中国科学院大学副校长、教授、博士生导师,中国科学院院士,中国科学院生物物理研究所研究员。长江学者、国家杰出青年基金、万人计划获得者。1996 年于华中科技大学获博士学位;1996—1999 年在德国马克斯-普朗克生物物理化学研究所作博士后研究;1999—2000 年在美国华盛顿大学生理与生物物理系任高级研究员;2000 年被聘为教育部长江学者奖励计划特聘教授,同年获国家杰出青年基金;2001—2002 年度获美国李氏基金杰出成就奖;2002 年被德国马普学会聘为中德马普合作实验室主任;2004 年入选中国科学院“百人计划”;2006 年获得第十届中国五四青年奖章;2007 年获第三世界科学院(TWAS)青年会士(Young Affiliate)称号;2012 年获何梁何利科学与技术进步奖;2013 年被选为万人计划科技创新领军人才;2015 年获谈家桢生命科学创新奖。

区均具有一定的积极影响,包括:改善健康结果,提高卫生服务质量和患者满意度;提升公众的健康素养和疾病自我管理能力和改善医患关系;提高医护人员的技能水平和工作满意度;改善社区的医疗服务可及性,特别是边缘人群的可及性,加强社区参与,增强社区应对公共卫生危机的能力,降低人均卫生费用<sup>[6-8]</sup>。WHO 倡导,通过以人为本的初级卫生保健服务和全民健康覆盖,加强和重新调整卫生系统,开展慢性病预防和控制,并处理潜在的社会决定因素。因此,以 PCIHC 模式开展慢性病管理有着积极意义<sup>[9]</sup>。

## 2 地方改革进展

目前,我国卫生健康体系以疾病治疗为中心、各机构自给自足的碎片化及低效率服务模式仍然大量存在,要转变这一发展方式,除了政策和机制创新外,还需要技术平台的创新,为分散资源的协同整合提供支撑。河北省黄骅市和四川省遂宁市依托互联网和健康医疗大数据及人工智能技术的实施,初步建立了慢性病管理的整合式卫生服务体系,并取得了一定效果。

### 2.1 主要做法

**2.1.1 建立了以家庭医生为主导,各层各类卫生健康服务机构的业务协同平台** 开展 PCIHC,首要的是突出对于居民的主动服务和全程服务,根据居民健康需求整合相应卫生健康服务资源为居民提供针对性服务。结合国际经验和国内关于家庭医生签约的有关文件精神,黄骅市和遂宁市建立了以互联网和健康医疗大数据为支撑的全程、连续服务体系。首先,通过互联网平台建立了域内各层各类卫生健康服务机构的协同服务平台,一、二、三级和妇幼保健、中医、眼科、康复等专科医疗机构共同纳入当地政府建设的智慧医疗服务平台,健康档案、诊疗、检查、检验、影像数据互通共享,远程会诊、双向转诊平台全面联通。其次,从家庭医生签约开始,通过互联网签约和政府智慧医疗服务平台,家庭医生作为居民健康和费用责任人提供从主动个性化健康管理、连续性精准转诊、全程诊疗过程参与及院内诊疗监督、接续性院外健康管理、医保费用审核等全链条卫生健康服务。

在技术实现方面,由于涉及区域中各层级医疗机构,面对的是各种异源异构的数据,因此,通过四大部分来支撑以上业务。(1)业务应用与展现:基于业务需求,利用 Web 技术,构建面向政府、医疗机构、患者、家庭医生 4 类用户的业务应用,通过服务总线与其他系统进行交互;(2)服务总线:通过 SOA 技术,通过 webService 技术完成异构系统间的互操作性;(3)数据存储管理:对采集到的数据进行清洗转换,并构建个人信息索引,形成多维度的数据主体仓库,其中主要包括个人健康、医疗运营等主题;(4)数据适配与缓存:主要是对来自各级医疗机构及公共卫生的数据进行适配,在保证业务系统稳定性的前提下获取到真实准确的数据。卫生健康服务机构业务协同平台构

架,见图 1。

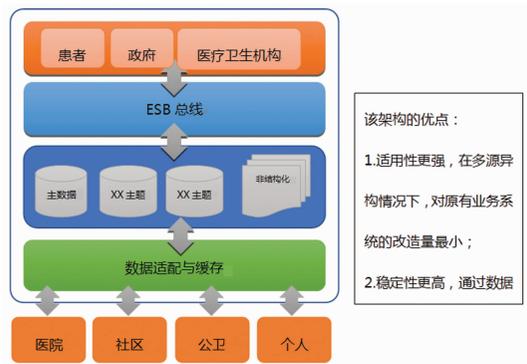


图 1 卫生健康服务机构业务协同平台构架

**2.1.2 依托互联网、大数据和人工智能着力提升基层诊断和健康管理能力** PCIHC 和我国新时期卫生工作方针均强调以基层为主,基层是连接居民健康的最后一公里,涉及预防和健康促进的落地,更涉及对居民医疗需求的及时了解、合理评判和相应医疗资源的协调。由于我国基层医疗能力普遍较低,在当前阶段,运用大数据和人工智能辅助提升基层疾病早期诊断能力、个性化健康管理能力及协调医疗资源的能力显得更为重要和切实可行。黄骅市和遂宁市都建立了大数据和人工智能的健康管理系统、临床辅助决策系统,家庭医生可基于签约居民健康医疗数据和健康评估模型评估居民健康状况、制定健康干预方案,并借助物联网和智能穿戴设备及时监测居民自我管理执行情况;依托临床辅助决策系统根据居民症状协助评判居民患病情况,做到虽不能治疗但能够及时诊断,尽最大努力不贻误居民病情;此外,还建立了以家庭医生为发起端直接联通各层各类卫生健康服务机构的远程会诊和双向转诊体系,提升基层业务能力和资源协调能力,增进居民对于基层卫生工作的信任度和依从性。

以辅助决策为例,通过对大数据的分析,建立数据模型及患者关键临床数据指标阈值,通过如下过程,触发系统与业务的联动和反馈,见图 2。通过这种方式,获取的数据从传统医疗数据延展为个人健康数据,由异常值触发医疗协同,能够对疾病进行早发现、早治疗,从而降低疾病医疗成本。目前主要是针对心肌梗死、脑卒中等能够有较为明显数据指征的疾病进行分析和干预,相信随着数据的积累,疾病的早期发现会越来越准确和完善。

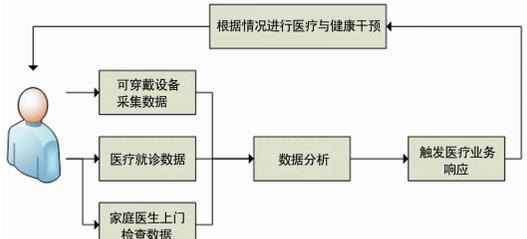


图 2 临床辅助决策系统

**2.1.3 建立智能转诊和临床路径指引系统,助力服务体系协同运行** 建立各级各类卫生健康服务资源的协同服务体系,除了建立业务协同的信息化平台外,还需要在统一的技术规范下界定各机构的功能定位和实施路径,保障统一价值目标下的精准分工。依托互联网和人工智能,黄骅市和遂宁市将结合不同卫生健康服务机构能力特点的上下转诊指征和院内诊疗路径置入政府建设的智慧医疗平台并智能提醒服务机构和人员,确保协同整合型服务的高效衔接和统一有序。在传统的医联体人工转诊时,是根据医院进行转诊,这样就造成区域内的医院患者资源的不合理。为此,在平台设计时,转诊系统是根据区域内医生数据进行匹配转诊,从而使医疗资源在区域内更加均衡。要做到这一点,就需要多维度的数据资源(图3),其中包括:(1)医生数据,区域在册的医生职称、擅长疾病、相关疾病诊疗例数等信息;(2)诊疗团队数据,在医生数据基础上,增加诊疗团队数据,以便于疑难杂症的协同治疗;(3)医院数据,主要是指区域内各医院的功能定位,以肿瘤专科医院为例,两家医生资源及肿瘤治疗水平相同的医院,优先选取肿瘤专科医院。这样通过平台的转诊决策,推荐分值由高到低形成清单,供家庭医生进行选取,通过患者资源分配达到区域内医疗资源的优化配置。



图3 转诊决策系统

**2.1.4 建立动态精准的协同督导评价体系** PCIHC 体系,需要建立统一价值目标下针对各方的激励约束机制,统筹平衡各方利益,从而形成多方协同服务的格局。医保作为卫生健康服务的主要出资方,对于调节各方行为具有重要的引导作用。黄骅市建立了以家庭医生为主体按签约居民人头总额付费的机制,将签约居民的总体健康状况与家庭医生的工作绩效进行挂钩,签约居民健康状况好,医保资金节余多,家庭医生获得的奖励就多。同时,为了实现健康状况、医保费用、卫生健康服务三重目标的同步实现,黄骅市还整合医保和卫生行政两个考核主体,建立了涵盖健康管理、分级诊疗、规范诊治、医保控费的多维综合考核指标,以考核促工作,明确和引导各参与机构的工作方向,政府通过互联网和健康医疗大数据实时公示考核指标变化情况,督导分散服务机构及时纠正行为,从而达到以居民健康为中心各层各类机构协同整合服务的目标。

督导评价是建立在明确的数据指标体系与完善

的数据资源两方面基础上的,数据指标会随着区域卫生管理的要求进行不断地变化。传统的分析只是固定的报表或者指标图表,难以进行灵活多变的分析需求。因此在本系统中采用了商业智能(BI)工具与传统分析并重的方式,能够通过对元素的拖拽进行多维度的影响度分析,保证了分析的灵活性和扩展性,见图4。



图4 协同督导评价体系

**2.2 取得的初步成效**

**2.2.1 居民依从性大幅提高** 由于提供了主动的健康干预和全程跟踪的协助就诊,同时家庭医生从居民健康权益角度参与到对医疗行为的监督,居民也能够通过互联网和医疗大数据更多参与到健康服务决策中来,居民参与整合式医疗积极性普遍很高,黄骅地区启动半年来,居民缴费签约率达到 71.6%,满意率达到 95% 以上。

**2.2.2 就医秩序和医保费用管控有了初步成果** 河北省沧州所辖各市县中,黄骅市域内住院比例最高,且比去年上升了 3 个百分点,转外就医次数减少,次均费用下降了 4.5%。双向转诊平台上线 3 个月以来,试点医院依据转诊指引完成了 384 人次上转,其中 194 人按照转诊指引实现了下转,有效促进了不同层级医疗机构间的协作。

**3 政策建议**

**3.1 建立 PCIHC,需要建立统筹成本和健康双重目标下的精准分工和协同考核,依托互联网平台、健康医疗大数据和人工智能能够大幅提升工作效率和专业化程度,降低协调成本;同时,也离不开管理机制的调整和政策的保障及专业技术规范的制定,需要供需双方的共同努力。**

**3.2 整合型卫生服务的推广应坚持因地制宜的原则,实践中有组织整合也有技术整合等多种形式,考虑到各地医疗机构能力和资源现状,应区分情况择优选择,避免一刀切,造成功能替代的同质化竞争。**

**3.3 开展 PCIHC,需要充分调动基层工作的积极性,并赋予基层依据居民健康状况协调各层各类医疗资源的能力,这对于基层能力建设提出了很大挑战,在打通数据壁垒、提升服务水平的时候,还需要卫生行政部门和医保部门联合授权,赋能、赋权、赋利。**

**3.4 要重视基础数据质量标准与数(下转第 1088 页)**

- 2015,9(10):96-99.
- [2] YASUFUKU K, NAKAJIMA T, FUJIWARA T, et al. Role of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration in the management of lung cancer[J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2008, 56(6):268-276.
- [3] HERTH F J, SCHULER H, GOMPELMANN D, et al. Endobronchial ultrasound-guided lymph node biopsy with transbronchial needle forceps; a pilot study[J]. *Eur Respir J*, 2012, 39(2):373-377.
- [4] BRAMLEY K, PISANI M A, MURPHY T E, et al. EBUS-guided cautery-assisted transbronchial forceps biopsies: safety and sensitivity relative to transbronchial needle aspiration[J]. *Ann Thorac Surg*, 2016, 101(5):1870-1876.
- [5] HERTH F J, EBERHARDT R, STERMAN D, et al. Bronchoscopic transparenchymal nodule access (BTPNA): first in human trial of a novel procedure for sampling solitary pulmonary nodules[J]. *Thorax*, 2015, 70(4):326-332.
- [6] 李一诗, 郭述良, 曹友德. 经支气管冷冻肺活检二例[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(11):905-907.
- [7] 李一诗, 郭述良, 易祥华, 等. 经支气管冷冻肺活检对弥漫性肺疾病病因诊断的有效性和安全性[J]. *中华医学杂志*, 2017, 97(46):3617-3623.
- [8] YIN Y, EBERHARDT R, WANG X B, et al. Semi-rigid thoracoscopic punch biopsy using a hybrid knife with a high-pressure water jet for the diagnosis of pleural effusions[J]. *Respiration*, 2016, 92(3):192-196.
- [9] 童朝辉, 王臻, 王辰. 内科胸腔镜技术及其临床应用[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2007, 30(3):220-222.
- [10] 张华, 葛长胜, 孙中美, 等. 内科胸腔镜下氩离子凝固术治疗胸膜下肺大疱所致自发性气胸的效果及安全性[J]. *中华医学杂志*, 2017, 97(40):3171-3173.
- [11] 吴金星, 黄仕聪, 韩晓黎, 等. 气道取石球囊封堵保护后再行支气管动脉栓塞抢救致死性大咯血一例[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(12):988-989.
- [12] INAMI T, KATAOKA M, YANAGISAWA R, et al. Long-term outcomes after percutaneous transluminal pulmonary angioplasty for chronic thromboembolic pulmonary hypertension[J]. *Circulation*, 2016, 134(24):2030-2032.
- [13] NIU S, XU Y S, CHENG L, et al. Stent insertion for malignant superior vena cava syndrome: effectiveness and long-term outcome[J]. *Radiol Med*, 2017, 122(8):633-638.
- [14] SUN K, BATRA R, MARKIN N W, et al. Transesophageal echocardiogram-guided stent placement in superior vena cava syndrome secondary to granulomatous lung disease: a case series and literature review[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2017, 51(8):562-566.
- [15] LI Y, JIANG J, HERTH F J F, et al. Primary tracheal mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma treated with a water-jet hybrid knife: a case report[J]. *Respiration*, 2019, 97(2):168-172.
- [16] AO M, GUO S L, ZHANG X D, et al. First case in China: Onyx for bronchial artery embolization in treatment of refractory massive hemoptysis in one case[J]. *J Thoracic Dis*, 2013, 5(3):E98-102.
- [17] 郭述良, 江瑾玥, 李一诗, 等. 采用支气管动脉栓塞弹簧圈封堵微小支气管胸膜瘘一例[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2019, 42(2):147-149.

(收稿日期:2019-02-21 修回日期:2019-03-03)

(上接第 1083 页)

据治理体系的建立,整合型卫生服务体系的运行离不开大数据的支撑,而数据质量在其中起着至关重要的作用,因此在系统平台建设初期,就一定要在数据质量和数据治理方面制定统一的标准。

## 参考文献

- [1] 曾新颖, 齐金蕾, 殷鹏, 等. 1990—2016 年中国及省级行政区疾病负担报告[J]. *中国循环杂志*, 2018, 33(12):1147-1158.
- [2] 世界银行. 创建健康和谐生活:遏制中国慢性病流行[R/OL]. (2011-07-05) [2019-03-05]. <http://documents.shihang.org/curated/zh/621841468023051158/pdf/634260REVISED00UBLIC00ncd0report0cn.pdf>.
- [3] World Health Organization. WHO global strategy on people-centred and integrated health services: interim report[R]. Geneva: World Health Organization, 2015:10.
- [4] 代涛, 陈瑶, 韦潇. 医疗卫生服务体系整合:国际视角与中国实践[J]. *中国卫生政策*, 2012, 5(9):1-9.
- [5] World Health Organization. Framework on integrated and people-centred health services[R]. Geneva: World Health Organization, 2016.
- [6] GUANAIS F C, MACINKO J. The health effects of decentralizing primary care in Brazil[J]. *Health Aff (Millwood)*, 2009, 28(4):1127-1135.
- [7] 谢春艳, 胡善联, 何江江, 等. 整合保健:英国经验对我国社区卫生服务改革的启示[J]. *中国卫生政策*, 2012, 5(9):40-44.
- [8] GONZALEZ S J, DE GRUBB M C M, ZOOROB R J. Patient-centered medical home and integrated care in the United States: an opportunity to maximize delivery of primary care[J]. *Fam Med Community Health*, 2015, 3(2):48-53.
- [9] World Health Organization. WHO global action plan for the prevention and control of NCDs 2013—2020[R]. Geneva: World Health Organization, 2012:30.

(收稿日期:2019-03-01 修回日期:2019-03-15)